



DEUTSCHES

PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: P 43 10 755.9
 (22) Anmeldetag: 1. 4. 93
 (43) Offenlegungstag: 6. 10. 94

(71) Anmelder:

Druckgusswerk Mössner GmbH Werdohl, 58791
 Werdohl, DE

(74) Vertreter:

Wilhelms, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Kilian, H.,
 Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pohlmann, E., Dipl.-Phys.,
 Pat.-Anwälte, 81541 München

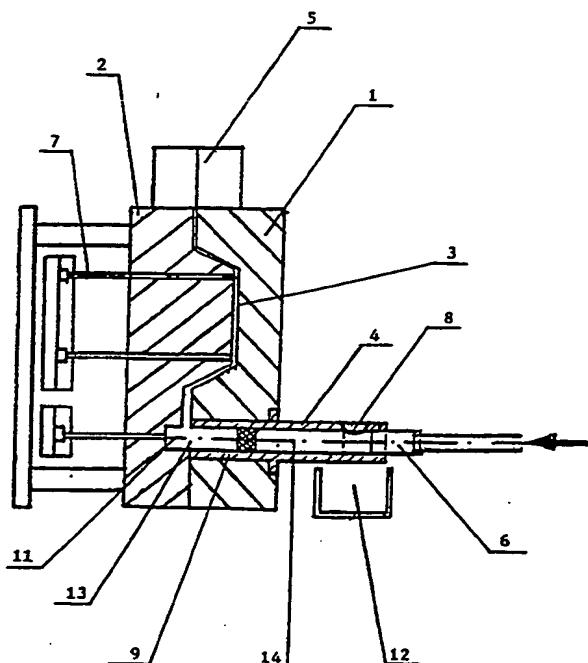
(72) Erfinder:

Müller, Manfred, 5970 Plettenberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Druckgießverfahren und -vorrichtung

(57) Druckgießverfahren bei einer Druckgießvorrichtung, die eine Gießform mit Formhohlräum (3), eine mit dem Formhohlräum (3) verbundene Gießkammer (4) und einen in der Gießkammer (4) axial verschiebbar angeordneten Gießkolben (6) umfaßt. Die Gießkammer (4) wird bei herausgezogenem Gießkolben (6) mit einer Schmelze des Gießmaterials gefüllt, woraufhin der Formhohlräum (3) mit der Schmelze gefüllt wird. In der Gießkammer (4) wird vor dem Befüllen mit der Schmelze eine Klemmscheibe (9) angeordnet, die axial in der Gießkammer verschiebbar ist und die Gießkammer (4) axial in zwei gegeneinander dicht abgeschlossene Räume (13, 14) unterteilt. Der Raum (14) hinter der Klemmscheibe (9) und vor dem Gießkolben (6) wird mit der Schmelze vollständig gefüllt und die Klemmscheibe (9) wird durch den Gießkolben (6) und die Schmelze in eine Aussparung (11) vorgeschoben, die in der Gießform derart ausgebildet ist, daß die Klemmscheibe (9) den Weg von der Gießkammer (4) zum Formhohlräum (3) freigibt.



DE 43 10 755 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Druckgießverfahren nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Druckgießvorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 3.

Druckgießverfahren und Druckgießvorrichtungen werden üblicherweise dazu benutzt, serienmäßig und automatisierbar insbesondere dünnwandige Gußteile mit relativ hoher Festigkeit und relativ guter Maßgenauigkeit herzustellen.

Dazu wird eine Metallschmelze mittels eines Kolbens in eine mehrteilige Metallform gefüllt und nach der Formfüllung bis zur Erstarrung mit einem Druck von 70 bis 1000 bar beaufschlagt.

Neben der relativ großen Genauigkeit und der Einhaltung enger Maßtoleranzen können in dieser Weise dünnwandige Gußstücke ohne oder nur mit geringen zusätzlichen Bearbeitungen hergestellt werden, die saubere und glatte Oberflächen und gute Festigkeitseigenschaften haben.

Bei dem bekannten Verfahren kann jedoch die Schmelzemenge nicht genau eingestellt werden. Das hat zur Folge, daß die Größe des Preßrestes variiert und die Einstellung von Kolbengeschwindigkeit und Kolbenkraft (Nachdruck) zeitlich nicht optimal erfolgt, da die Kolbensteuerung wegabhängig arbeitet. Bei einer geringeren Schmelzemenge schaltet die Steuerung daher zu früh, bei einer größeren Schmelzemenge zu spät.

Schließlich berührt bei den bekannten Gießverfahren die Schmelze den tieferliegenden Bereich der Gießkammer wesentlich länger als den höherliegenden. Dadurch wird die Gießkammer über ihre Querschnittsfläche sehr ungleichmäßig erwärmt, so daß sie sich nach oben krümmt. Bei der Bewegung des Gießkolbens tritt dann eine verstärkte Reibung auf, die zu einem starken Verschleiß führt.

Das Grundprinzip eines herkömmlichen Vakuumdruckgießverfahrens und einer herkömmlichen Vakuumdruckgießvorrichtung ist in Fig. 3 der zugehörigen Zeichnung dargestellt.

Die in Fig. 3 dargestellte Druckgießvorrichtung umfaßt eine Gießform mit einer festen Formhälfte 1 und einer beweglichen Formhälfte 2, zwischen denen ein Formhohlraum 3 gebildet ist, eine Gießkammer 4, die mit dem Formhohlraum 3 verbunden ist, ein Vakuumventil 5, über das der Formhohlraum 3 evakuiert werden kann, einen Gießkolben 6, der in der den Formhohlraum 3 abgewandten Seite der Gießkammer 4 axial beweglich angeordnet ist, einen Auswerfer 7 zum Auswerfen der fertigen Gußteile sowie eine Einfüllöffnung 8 in der Gießkammer 4, über die die Gießkammer 4 mit der Schmelze des Gießmaterials befüllt werden kann.

Eine derartige Druckgießvorrichtung wird üblicherweise wie folgt betrieben:

Bei aneinanderliegenden Formhälften 1 und 2 der Gießform und leerem Formhohlraum 3 und leerer Gießkammer 4 mit herausgezogenem Gießkolben 6, wird in einem ersten Schritt die Gießkammer 4 mit einer dem zu gießenden Gußteil entsprechenden Menge an Schmelze des Gießmaterials gefüllt. Die Füllung der Gießkammer 4 erfolgt dabei nicht vollständig, so daß sich in der Gießkammer 4 ein Schmelzsee bildet und der Raum zwischen der Oberfläche des Schmelzsees und der darüber liegenden Innenwand der Gießkammer 4 mit Luft gefüllt ist. Anschließend an den ersten Arbeitsschritt wird der Gießkolben 6 in die Gießkammer 4

vorbewegt, wobei die Geschwindigkeit des Gießkolbens 6 in Abhängigkeit vom Weg nach Erfahrungswerten passend verändert wird. Sobald die Einfüllöffnung 8 zum Einfüllen der Schmelze in die Gießkammer 4 durch den Gießkolben 6 verschlossen ist, wird die Luft aus dem Formhohlraum 3 und aus der Gießkammer 4 mit Hilfe des Vakuumventils 5 abgesaugt, das den Formhohlraum 3 mit einer Vakuumpumpe verbindet. Nach dem in dieser Weise erfolgten Evakuieren des Formhohlraums 3 wird der Formhohlraum 3 schnell beispielsweise innerhalb einer Zeitspanne von weniger als 1/10 s mit der Schmelze gefüllt. Die Schmelze wird unter Aufbringung eines Nachdruckes erstarrten gelassen. Anschließend wird die Form dadurch geöffnet, daß die bewegliche Formhälfte 2 von der festen Formhälfte 1 weg bewegt wird, und wird das fertige Gußstück durch den Auswerfer 7 ausgeworfen. Um ein Anhaften des nächsten zu bildenden Gußteils zu vermeiden, werden anschließend Trennmittel auf die Formhälften 1 und 2 aufgebracht. Der Gießkolben 6 und die bewegliche Formhälfte 2 werden dann in ihre Ausgangsstellungen zurückgeführt. Die Druckgießvorrichtung ist dann für den nächsten Arbeitszyklus bereit.

Das oben beschriebene herkömmliche Druckgießverfahren hat jedoch den Nachteil, daß beim Evakuieren des Formhohlraums 3 und der Gießkammer 4 nicht die gesamte Luft aus dem Formhohlraum 3 und der Gießkammer 4 abgesaugt wird. Es wird insbesondere diejenige Luft nicht abgesaugt, die beim Anfahren des Gießkolbens 6, d. h. bei der Bewegung des Gießkolbens 6 in die Gießkammer 4 zum Schließen der Einfüllöffnung 8 durch den Gießkolben 6 durch eine Wellenbewegung der Schmelze in der Gießkammer 4 in die Schmelze eingewirbelt wird. Der Grund dafür besteht darin, daß beim Anfahren des Gießkolbens 6 eine Schmelzwelle vom Gießkolben 6 weg vorläuft, an der vorderen Stirnseite der Gießkammer 4 reflektiert wird und beim Zurücklaufen zum Gießkolben 6 die obere Innenfläche der Gießkammer 4 berührt, so daß zwischen dem zurücklaufenden Wellenberg und dem Gießkolben 6 Luft eingeschlossen ist.

Wenn aber die gesamte Luft nicht rechtzeitig abgesaugt wird, dann bildet die Restluft im Gußstück Poren, die die Festigkeit des Gußstückes verringern. Die Porenbildung ist insbesondere dann störend, wenn das Gußteil zur Erhöhung der Festigkeit und/oder der Dehngrenze später nochmals wärmebehandelt werden soll, da die Poren bei erhöhter Temperatur Blasen bilden.

Ein weiterer Nachteil des herkömmlichen Druckgießverfahrens besteht darin, daß beim Evakuieren des Formhohlraums 3 und der Gießkammer 4 mit der aus der Gießkammer 4 wegströmenden Luft vorzeitig Schmelzespritzer in den Formhohlraum 3 mitgerissen werden können. Wenn das der Fall ist, dann ist das gebildete Gußteil Ausschuß.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, daß Druckgießverfahren nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 sowie die Druckgießvorrichtung nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 3 so auszubilden, daß ein störungsfreies Arbeiten insbesondere ohne Dosierungsungenauigkeiten möglich ist und das damit hergestellte Gußstück keine Lufteinschlüsse aufweist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Ausbildung gelöst, die im gekennzeichneten Teil des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 3 angegeben ist.

Da gemäß der Erfindung ein Paßstück in der Gießkammer angeordnet ist, das diese in zwei dicht gegeneinander abgeschlossene Räume unterteilt, von denen der eine die Schmelze aufnimmt während der andere mit dem Formhohlraum verbunden ist, können der Formhohlraum und der damit verbundene Raum der Gießkammer vollständig evakuiert werden, ohne daß befürchtet werden muß, daß Schmelzespritzen vorzeitig in den Formhohlraum gelangen, da die Schmelze dicht durch das Paßstück abgeschlossen ist.

Da die Verwendung eines derartigen Paßstückes bei allen bisher üblichen Druckgießvorrichtungen möglich ist, kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne Weiteres bei allen üblichen Druckgießmaschinen angewandt werden wobei es darüber hinaus automatisierbar ist und kurze Gießzyklen ermöglicht.

Besonders bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bzw. 4 bis 7.

Im folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Schnittansicht des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Druckgießvorrichtung,

Fig. 2 den gießkolbenseitigen Teil der Gießkammer des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Druckgießvorrichtung im einzelnen und

Fig. 3 eine Schnittansicht einer herkömmlichen Druckgießvorrichtung.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Druckgießvorrichtung besteht wie die herkömmliche in Fig. 3 dargestellte Druckgießvorrichtung aus einer Gießform mit einer festen Formhälfte 1 und einer beweglichen Formhälfte 2, zwischen denen ein Formhohlraum 3 gebildet ist, einer mit dem Formhohlraum 3 verbundenen Gießkammer 4, einem Vakuumventil 5, über das der Formhohlraum 3 evakuiert werden kann, einem Gießkolben 6, der in der Gießkammer 4 axial verschiebbar angeordnet ist, sowie einem Auswerfer 7 zum Auswerfen des fertigen Gußstücks, wobei in der Gießkammer 4 eine Einfüllöffnung 8 für die Schmelze ausgebildet ist.

Im Unterschied zu den bekannten Druckgießverfahren und Vorrichtungen wird bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Paßstück z. B. in Form einer Klemmscheibe 9 vorgesehen, die beispielsweise über die in Fig. 2 im einzelnen dargestellte Öffnung 10 in die Gießkammer 4 eingebracht wird und die Gießkammer 4 axial in zwei gegeneinander dicht abgeschlossene Räume 13, 14 aufteilt. Die Klemmscheibe 9 ist axial beweglich mit einem gewissen Reibungswiderstand an der Innenfläche der Gießkammer 4 dicht angeordnet. Der durch die Klemmscheibe 9 abgegrenzte Raum 13 ist mit dem Formhohlraum 3 verbunden während der andere durch die Klemmscheibe 9 abgegrenzte Raum 14 an der anderen Seite durch die Stirnseite des Gießkolbens 6 begrenzt ist und bei herausgezogenem Gießkolben 6 durch die Einfüllöffnung 8 mit Schmelze befüllbar ist.

Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist weiterhin an der dem Gießkolben 6 abgewandten Stirnseite der Gießkammer 4 in der beweglichen Formhälfte 2 der Gießform eine Aussparung 11 vorgesehen, die sich direkt an den Innenraum der Gießkammer 4 anschließt und so bemessen ist, daß in ihr die Klemmscheibe 9 so aufgenommen werden kann, daß sie sich nicht mehr im Weg

von der Gießkammer zum Formhohlraum 3 befindet. Ein weiterer Auswerfer 7 kann in Verbindung mit dieser Aussparung 11 vorgesehen sein, um nach dem Öffnen der Form die Klemmscheibe 9 auszuwerfen. Unter der Einfüllöffnung 8 ist ein Auffangbehälter 12 für überlaufende Schmelze vorgesehen.

Eine derartige Druckgießvorrichtung wird wie folgt betrieben:

Die Klemmscheibe 9 wird durch den Gußkolben 6 in der Gießkammer 4 axial so angeordnet, daß eine ausreichende Menge an Schmelze in den Raum zwischen der Stirnwand des Gießkolbens 6 und der Klemmscheibe 9 paßt, wenn der Gießkolben 6 gerade die Einfüllöffnung 8 verschließt. Der Gießkolben 6 wird nach dem Einführen der Klemmscheibe 9 soweit in die Gießkammer 4 bewegt, daß er die Öffnung 10 in Fig. 2 verschließt, über die die Klemmscheibe 9 in die Gießkammer 4 eingeführt wurde.

Der Raum 14 zwischen dem Gießkolben 6 und der Klemmscheibe 9 wird anschließend über die Einfüllöffnung 8 mit Schmelze gefüllt. Der Gießkolben 6 wird weiter vorbewegt, wobei die überflüssige Schmelze aus der Einfüllöffnung 8 herausgedrückt wird, bis die Einfüllöffnung 8 durch den Gießkolben 6 verschlossen wird. Die überschüssige Schmelze wird im Behälter 12 aufgefangen. Der Raum 14 in der Gießkammer wird in dieser Weise vollständig ohne Lufteinschluß, d. h. zu 100% mit Schmelze gefüllt.

Während dieses Vorgangs, bei dem der Raum 14 mit Schmelze gefüllt wird, können der Formhohlraum 3 und der andere Raum 13 auf der gegenüberliegenden Seite der Klemmscheibe 9 in der Gießkammer 4 über das Vakuumventil 5 evakuiert werden. Dabei besteht keine Gefahr, daß Schmelze vorzeitig in den Formhohlraum 3 gesaugt wird und wird gleichfalls keine Luft in den Raum 14 in der Gießkammer 4 und damit zur Schmelze eingesaugt, da dieser Raum 14 durch die dicht abschließenden Klemmscheibe 9 gegenüber dem Unterdruck isoliert ist, der am Formhohlraum 3 und an dem anderen Raum 13 beim Evakuieren liegt. Wenn der Formhohlraum 3 und der Raum 13 in der Gießkammer 4 in einem ausreichenden Maß evakuiert sind, dann wird über den Gießkolben 6 und die Schmelze die Klemmscheibe 9 weiter in Richtung auf die bewegliche Formhälfte 2 verschoben. Die Klemmscheibe 9 gelangt schließlich in die Aussparung 11 wodurch der Weg von der Gießkammer 4 zum Formhohlraum 3 frei wird und die Schmelze in den Formhohlraum 3 eingeschossen wird.

Nach dem Erstarren des Gußteils wird die Form geöffnet wobei die Klemmscheibe 9 sowie das gebildete Gußteil mittels der Auswerfer 7 ausgeformt werden. Die Klemmscheibe 9 ist wiederverwendbar, sie muß vor einer erneuten Verwendung unter Umständen lediglich gereinigt werden.

Die Klemmscheibe 9 wird einerseits mechanisch und thermisch stark beansprucht und soll andererseits mit der Innenfläche der Gießkammer 4 eine dichte Preßpassung bilden. Vorzugsweise besteht die Klemmscheibe 9 aus dem gleichen oder einem ähnlichen Material wie der Gießkolben 6 und insbesondere aus Stahl, beispielsweise Chrom-Molybdän-Vanadium-Stahl.

Es ist insbesondere bevorzugt, daß die Kraft, die benötigt wird, um die Klemmscheibe 9 in der Gießkammer gegen die Gleitreibung mit der Innenwand der Gießkammer 4 zu bewegen, geringfügig höher als die Kraft ist, die auf die Klemmscheibe 9 wirkt, wenn zwischen den Räumen 13 und 14 ein Druckunterschied von 1 bar besteht. Ist diese Kraft niedriger, so kann erst dann mit

dem Evakuieren begonnen werden, wenn die Einfüllöffnung 8 durch den Gießkolben 6 verschlossen ist. Dazu ist beispielsweise der Durchmesser der Klemmscheibe 9 um 0,03 mm größer als der Durchmesser des Gießkolbens 6 ausgebildet. Es ist weiterhin von Vorteil, die in Bewegungsrichtung vordere Kante der Klemmscheibe 9 etwas abzurunden.

Obwohl im obigen dargelegt wurde, daß die Klemmscheibe 9 durch eine Öffnung 10 vor der Einfüllöffnung 8 in die Gießkammer 8 eingeführt und mit dem Gießkolben 6 an der richtigen Stelle positioniert wird ist es auch möglich, die Klemmscheibe 9 bei geöffneter Gießform von der gegenüberliegenden Seite her in die Gießkammer 4 einzuführen und durch eine Bewegung des der Klemmscheibe 9 zugeordneten Stiftes des Auswerfers 7 in passender Weise zu positionieren.

Mit dem oben beschriebenen Verfahren und mit der oben beschriebenen Vorrichtung wird somit ein vorzeitiges Mitreißen von Schmelze in den Formhohlraum 3 beim Evakuieren und ein Vermischen von Schmelze und Luft vermieden, so daß das hergestellte Gußstück eine höhere Porenfreiheit hat.

Es müssen nur geringe Änderungen und Zusätze an herkömmlichen Druckgießvorrichtungen vorgenommen werden, um das erfundungsgemäße Verfahren anzuwenden. Beispielsweise muß lediglich die bewegliche Formhälfte 2 durch Vorsehen der Ausnehmung 11 verändert werden, muß gegebenenfalls ein zusätzlicher Automat zum Einlegen der Klemmscheibe 9 angeordnet werden und muß das Programm für den Bewegungszyklus des Gießkolbens 6 geändert werden.

Während bei dem herkömmlichen Verfahren und der herkömmlichen Vorrichtung der Verlauf der Kolbengeschwindigkeit über den Kolbenweg und das Einsetzen der Absaugung gut aufeinander abgestimmt werden müssten und diese Abstimmung bei jeder Gießform erneut erforderlich war, da Volumen und Form des Formhohlraumes, Schmelzemenge und Wellenbewegungen der Schmelzeoberfläche die optimale zeitliche Abstimmung beeinflussen, läßt sich bei der erfundungsgemäßen Vorrichtung und dem erfundungsgemäßen Verfahren ein günstiger Weg-Geschwindigkeits-Verlauf der Gießkolbenbewegung ohne langwierige Versuche einstellen.

Nach dem Schließen der Einfüllöffnung 8 durch den Gießkolben 6 befindet sich weiterhin eine sehr genau dosierte Schmelzemenge in der Gießkammer 4, da sich die Klemmscheibe 9 ohne großen Aufwand vor dem Füllen der Gießkammer 4 exakt positionieren läßt. Demgegenüber kann bei dem bekannten Verfahren die Schmelzemenge nicht so genau eingestellt werden. Das hat zur Folge, daß bei dem bekannten Verfahren die Größe des Preßrestes variiert und die Einstellung von Kolbengeschwindigkeit und Kolbenkraft (Nachdruck) zeitlich nicht optimal erfolgt, da die Kolbensteuerung wegabhängig arbeitet. Bei einer geringeren Schmelzemenge schaltet die Steuerung daher zu früh bei einer größeren Schmelzemenge zu spät.

Schließlich berührt bei den bekannten Gießverfahren die Schmelze den tieferliegenden Bereich der Gießkammer wesentlich länger als den höherliegenden. Dadurch wird die Gießkammer über ihre Querschnittsfläche sehr ungleichmäßig erwärmt, so daß sie sich nach oben krümmt. Bei der Bewegung des Gießkolbens tritt dann eine verstärkte Reibung auf, die zu einem starken Verschleiß führt. Demgegenüber werden bei dem erfundungsgemäßen Verfahren die höher- und tieferliegenden Teile der Gießkammer nahezu gleichlang von der Schmelze berührt, so daß eine Krümmung und der da-

mit verbundene Verschleiß nicht auftreten.

Patentansprüche

1. Druckgießverfahren bei einer Druckgießvorrichtung, die

- eine Gießform mit Formhohlraum,
- eine mit dem Formhohlraum verbundene Gießkammer und
- einen in der Gießkammer axial verschiebbar angeordneten Gießkolben umfaßt, bei welchem Verfahren
- die Gießkammer bei herausgezogenem Gießkolben mit einer Schmelze des Gießmaterials gefüllt wird und
- der Formhohlraum anschließend mit der Schmelze gefüllt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

- in der Gießkammer vor dem Befüllen mit der Schmelze ein Paßstück angeordnet wird, das axial in der Gießkammer verschiebbar ist und die Gießkammer axial in zwei gegeneinander dicht abgeschlossene Räume unterteilt,
- der Raum zwischen dem Paßstück und dem Gießkolben mit der Schmelze vollständig gefüllt wird und
- das Paßstück aus dem Weg von der Gießkammer zum Formhohlraum herausgeschoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Paßstück nach einer ausreichenden Evaluierung des Formhohlraumes durch den Gießkolben und die Schmelze aus dem Weg von der Gießkammer zum Formhohlraum herangeschoben wird.

3. Druckgießvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit

- einer Gießform mit Formhohlraum,
- einer mit dem Formhohlraum verbundenen Gießkammer und
- einem in der Gießkammer axial verschiebbar angeordneten Gießkolben,

gekennzeichnet durch ein in der Gießkammer (4) angeordnetes Paßstück, das axial in der Gießkammer (4) verschiebbar ist und die Gießkammer (4) axial in zwei dicht abgeschlossene Räume (13, 14) unterteilt, und eine Einrichtung in der Gießform, in der das Paßstück beim Vorbewegen des Gießkolbens (6) so aufgenommen werden kann, das es sich nicht im Weg von der Gießkammer (4) zum Formhohlraum (3) befindet.

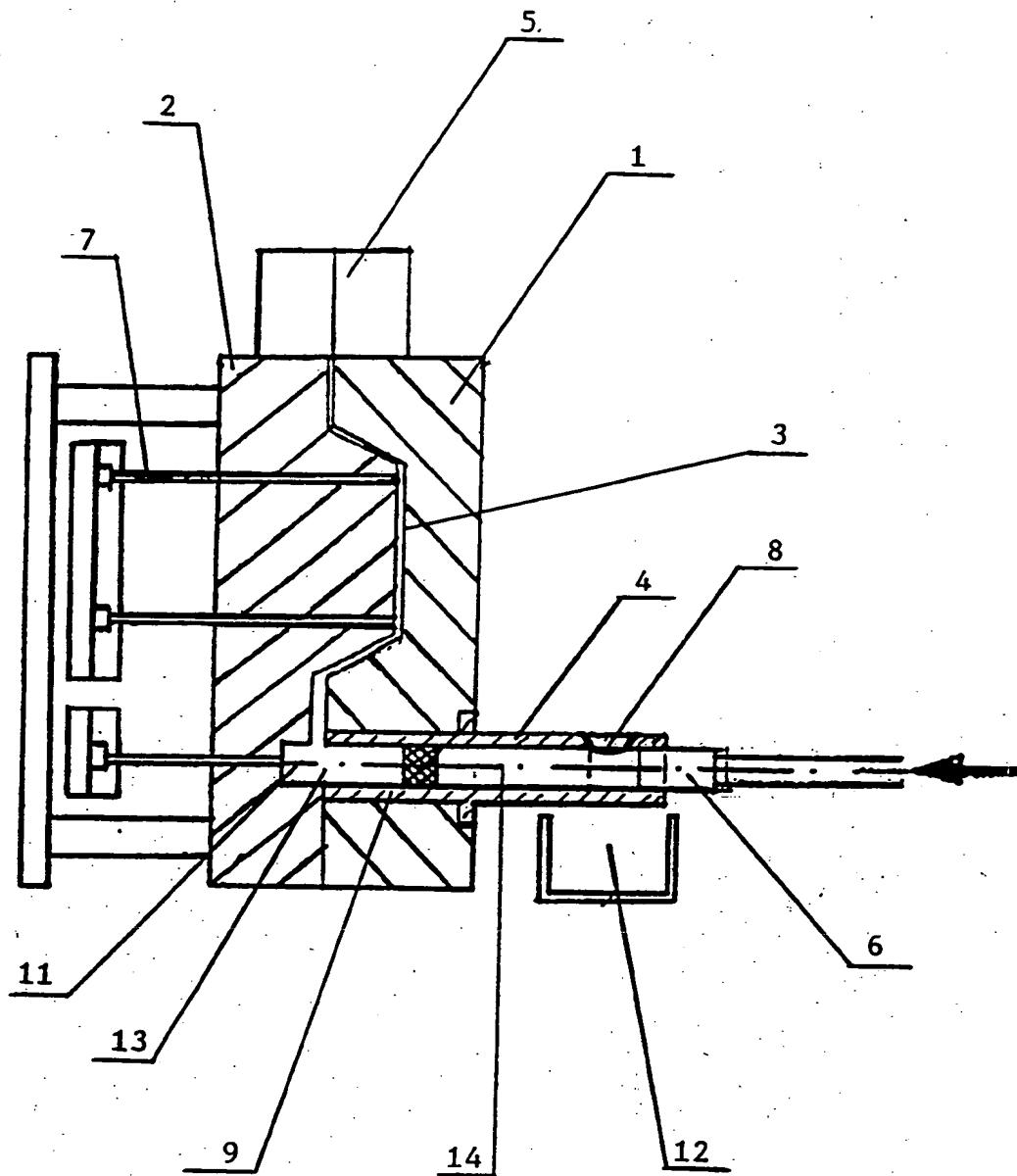
4. Druckgießvorrichtung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß in der Gießform eine sich an den Innenraum der Gießkammer (4) direkt anschließende Ausnehmung (11) ausgebildet ist, in der das Paßstück aufgenommen werden kann.

5. Druckgießvorrichtung nach Anspruch 4 gekennzeichnet durch einen Auswerfer (7), der so angeordnet ist, daß das Paßstück (9) in der Ausnehmung (11) beim Öffnen der Gießform ausgeformt werden kann.

6. Druckgießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5 gekennzeichnet durch eine Öffnung (10) in der Gießkammer (4) vor dem Gießkolben (6), über die das Paßstück in die Gießkammer (4) eingeführt werden kann.

7. Druckgießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß das Paß-

Fig. 1



stück in Form einer Kleinscheibe (9) ausgebildet ist, die mit der Innenfläche der Gießkammer (4) eine dichte Preßpassung bildet.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

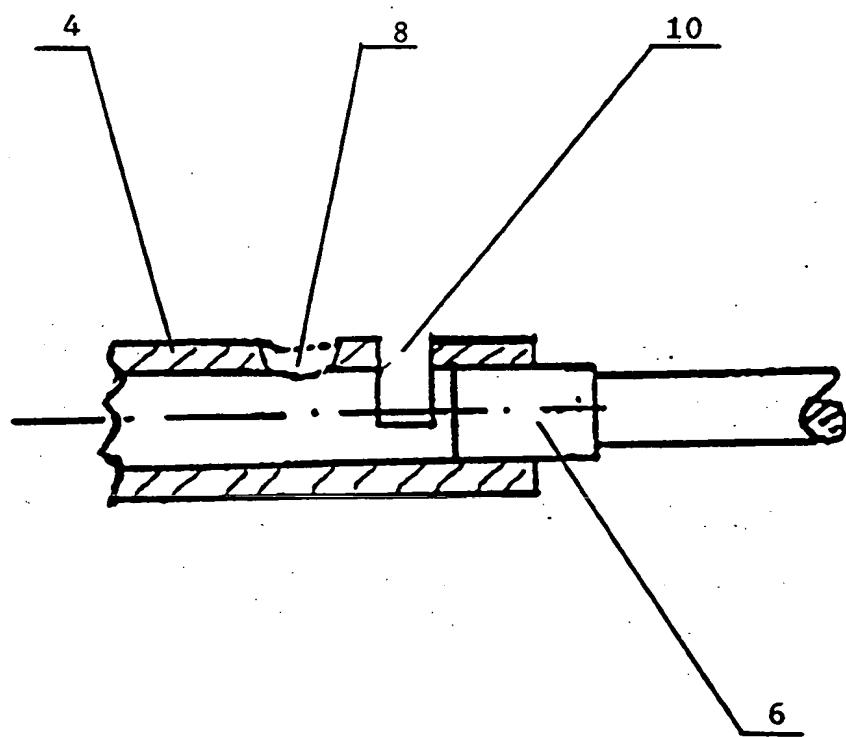


Fig. 3

